

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN SUHU DAN KALOR BERBASIS MASALAH UNTUK SMA DALAM UPAYA MENINGKATKAN MINAT BELAJAR SISWA

Izkar Hadiya¹, A. Halim², dan Adlim²

^{1,2}Program Studi Magister Pendidikan IPA, Program Pasca Sarjana
Universitas Syiah Kuala
Banda Aceh, Indonesia

Korespondensi : izkarhadiyanusi@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas modul yang dikembangkan untuk meningkatkan minat belajar siswa, mengetahui keunggulan dan kelemahan modul dan keterlaksanaan pembelajaran dengan modul. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan dan desain penelitian untuk menguji efektifitas adalah one group pre-test and post-test design. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X Peminatan MIPA SMA N 1 Peusangan dan kelompok sampel ditentukan dengan teknik random sampling. Data yang dikumpulkan dari penelitian ini adalah data penilaian modul oleh ahli materi, ahli media, guru dan siswa, data pengukuran minat belajar siswa sebelum dan setelah pembelajaran dengan modul, data hasil observasi kegiatan pembelajaran siswa dan informasi dari hasil wawancara dengan guru tentang pelaksanaan pembelajaran dengan modul. Efektivitas modul ditentukan melalui uji statistik t berkorelasi untuk gain rata-rata minat belajar siswa. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara minat belajar siswa sebelum dan setelah penerapan modul. Analisis terhadap keunggulan dan kelemahan modul didapatkan bahwa modul dapat menciptakan pembelajaran aktif dengan pendekatan ilmiah bagi siswa tetapi harus didukung oleh peran serta guru dan kelengkapan fasilitas sehingga proses pembelajaran dapat terlaksana dengan baik. Tingkat keterlaksanaan pembelajaran dengan modul adalah sangat baik.

Kata Kunci : pengembangan modul, pembelajaran berbasis masalah, minat belajar siswa, suhu dan kalor

Abstract

This study aims to determine the module effectiveness that was developed to increase student interest, the strengths and weaknesses of the module, and the module feasibility. The research method used is research and development and the design research to test the effectiveness is one group pre - test and post - test design. The study population were the students of class X Specialization Mathematics and Science at SMA N 1 Peusangan and sample groups were determined by random sampling technique. Data collected from this study are data module assessment by matter specialists, media specialists, teachers and students, student interest measurement before and after learning module, the learning activities of students observation and information from interviews with teachers about the implementation module in learning. Module effectiveness is determined by correlates t- test statistic average gain student interest. The results showed a significant difference between students 'interest before and after module implementation. Analysis of module strengths and weaknesses was found that the module can create active learning for students with a scientific approach but must be supported by teachers' participation and completeness of the facilities, so that the learning process performing well. The level of feasibility module study is very good.

Keywords : module development, problem-based learning, student interest, temperature and heat

PENDAHULUAN

Pergantian kurikulum dari kurikulum kurikulum 2013 membawa sejumlah tingkat satuan pendidikan (KTSP) menjadi perubahan pada standar kompetensi lulusan

(SKL), standar proses, standar isi dan standar penilaian. Kurikulum 2013 menuntut semua mata pelajaran harus diajarkan dengan pendekatan ilmiah dan penilaian hasil belajar harus berbasis kompetensi yaitu meliputi kompetensi sikap, keterampilan dan pengetahuan berdasarkan proses dan hasil. Perubahan tersebut menuntut perlunya pengembangan bahan ajar yang sesuai dengan standar kurikulum 2013.

Modul merupakan salah satu bahan ajar yang sesuai dengan standar kurikulum 2013 karena modul menurut Departemen Pendidikan Nasional (2008) memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan buku teks yaitu modul merupakan media pembelajaran yang dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa dan dapat memecahkan kesulitan siswa dalam belajar. Pembelajaran dengan modul menyediakan kegiatan pembelajaran yang terencana dengan baik, mandiri dan tuntas dengan hasil yang jelas.

Buku teks KTSP menurut Srijaya (2012) hanya berisi ringkasan materi, contoh soal dan latihan, sehingga akan sedikit sulit melaksanakan pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013 bila masih menggunakan buku teks KTSP tersebut. Modul diperlukan dalam pembelajaran fisika karena fisika merupakan ilmu penting sebagai cabang ilmu pengetahuan yang membantu siswa untuk memahami fenomena alam (Hewitt, Romer & Lindenfield dalam Suzuk, 2011) sehingga pembelajaran fisika harus ditekankan pada pengalaman belajar siswa secara langsung.

Van Kamphen dkk. (2003) telah mendesain modul pengantar kalor dengan pendekatan berbasis masalah dan menemukan bahwa minat dan motivasi siswa dapat ditingkatkan dengan modul tersebut. Modul pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan minat dan motivasi siswa karena siswa dihadapkan

dengan masalah kontekstual yang tidak terstruktur dan siswa diminta untuk menemukan solusi dari permasalahan tersebut (Rhem, 1998). Selain itu, siswa dapat mengembangkan keterampilannya dalam menyelesaikan masalah secara efektif seperti kemampuan menerapkan strategi *meta kognitif*, penalaran yang tepat dan mengembangkan *self-directed* serta keterampilan belajar untuk waktu yang lama dan menjadi kolaborator dalam tim kerja (Barrow & Kelson dalam Hmelo Silver, 2004). Pembelajaran berbasis masalah juga memungkinkan siswa belajar secara aktif dan siswa lebih bertanggung jawab terhadap hasil belajar mereka (Hmelo & Ferrari, 1997). Sejumlah penelitian juga membuktikan adanya keterkaitan antara pembelajaran berbasis masalah dengan peningkatan minat belajar dan aktivitas siswa seperti yang diungkapkan Chakir & Tekkaya dalam Akonoglo & Tandogan (2007), Alper (2008), Ihsen dkk., (2011), Pirrami & Perez (2011), Mossoto (2008), dan Pratiwi (2013). Pembelajaran berbasis masalah juga telah diterapkan secara luas sebagai model pembelajaran fisika seperti yang diungkapkan Hirca (2011).

Permasalahan yang ditemukan di salah satu sekolah menengah atas di kecamatan Peusangan adalah pembelajaran fisika masih dilaksanakan dengan metode konvensional. Guru masih menggunakan buku teks KTSP dalam kegiatan pembelajaran karena buku teks fisika kurikulum 2013 maupun modul belum tersedia di sekolah tersebut. Selain itu juga diamati bahwa keaktifan dan minat belajar siswa rendah terhadap mata pelajaran fisika. Informasi tersebut didapatkan dari wawancara dengan guru fisika dan observasi kegiatan pembelajaran fisika di sekolah tersebut. Sehingga berdasarkan permasalahan tersebut pengembangan modul

berbasis masalah dipandang perlu dilakukan. Minat belajar siswa perlu ditingkatkan karena menurut Djamarah (2002), minat belajar yang tinggi cenderung menghasilkan prestasi yang tinggi. Selain itu, siswa yang memiliki minat tinggi akan cenderung tekun, ulet, semangat dalam belajar, pantang menyerah dan senang menghadapi tantangan (Supardi dkk., 2012).

Pengembangan modul dilakukan untuk materi suhu dan kalor karena materi ini sedikit sulit dipelajari karena bersifat abstrak yang dapat menimbulkan berbagai pemikiran berbeda bagi siswa (Baser, 2006). Selain itu konsep ini merupakan kunci bagi siswa memahami konsep-konsep ilmiah lainnya (Sozbilir, 2003).

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka rumusan masalah dari pengembangan modul ini adalah : Apakah modul yang dikembangkan dapat meningkatkan minat belajar siswa secara signifikan? Apa keunggulan dan kelemahan modul ini khususnya dalam mendukung pembelajaran aktif dengan pendekatan ilmiah? dan Bagaimana tingkat keterlaksanaan pembelajaran fisika dengan modul ini ?

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas modul yang dikembangkan dalam meningkatkan minat belajar siswa, keunggulan dan kelemahan modul khususnya dalam mendukung pembelajaran aktif dengan pendekatan ilmiah dan tingkat keterlaksanaan pembelajaran fisika dengan modul.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari tanggal 24 April sampai dengan 9 Mei 2014 di SMA Negeri 1 Peusangan. Modul dikembangkan dengan metode *Research and Development* dengan tahapan pengembangan terdiri dari analisis potensi dan

masalah, pengumpulan informasi, perancangan modul, validasi desain modul, revisi desain, uji coba terbatas, revisi modul awal, uji coba lebih luas dan revisi modul akhir. Modul divalidasi oleh 1 dosen ahli materi dan 1 dosen ahli media dari Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Syiah Kuala. Uji coba terbatas modul dilakukan pada 6 orang siswa kelas X PM₄. Sedangkan uji coba lebih luas pada siswa kelas XPM₂ yang berjumlah 32 orang.

Modul akhir selanjutnya di uji efektivitasnya pada siswa kelas XPM₁ yang berjumlah 32 orang siswa dengan desain penelitian *One Group Pre-Test and Post-Test*. Sampel penelitian ditentukan dengan teknik *Simple Random Sampling*. Efektivitas modul ditentukan dengan uji statistik terhadap peningkatan minat belajar siswa rata-rata sebelum dan setelah pelaksanaan pembelajaran dengan modul. Uji statistik yang digunakan ditentukan setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas terhadap data minat belajar siswa sebelum dan setelah penerapan modul. Bila data normal dan homogen digunakan uji-t berkorelasi karena sampel berkorelasi / berpasangan yaitu membandingkan data sebelum dan setelah perlakuan (Sugiyono, 2013). Bila data normal tetapi tidak homogen dilakukan uji t *separated varian* dan bila tidak normal dan homogen dilakukan uji statistik non parametris Mann-Whitney (Sudjana, 2005). Uji normalitas dilakukan dengan metode Kosmolgorov Smirnov dan uji homogenitas dengan uji F dari Havley. Besar peningkatannya dengan indeks gain $<g>$. Kriteria Gain dikonsultasikan dengan Tabel Kriteria Gain dari Meltzer (2002).

Minat belajar siswa dihitung dengan persentase yaitu jumlah respon “ya” pada angket pengukuran minat belajar siswa dibagi jumlah item pernyataan pada angket

tersebut yaitu sebanyak 34 item. Angket pengukuran minat ini telah divalidasi secara internal oleh pakar psikologi dari Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala dan eksternal dengan uji coba empiris pada siswa kelas X PM₄ dan X PM₂ sebelum digunakan untuk mengukur minat belajar siswa dalam uji efektivitas modul. Validitas eksternal angket ditentukan dengan membandingkan r_{hitung} yang diperoleh dari rumus korelasi *product moment* dan r_{tabel} pada Tabel Nilai r *product moment* untuk $dk = 62$ dan taraf signifikansi 0.05. Item pernyataan dalam angket pengukuran minat valid jika diperoleh $r_{hitung} > r_{tabel}$ (Arikunto, 2011). Reliabilitas instrumen ditentukan dengan rumus KR-21 dan kriteria reliabel bila $r_{hitung} > 0.6$. Hasil uji validitas dan reliabilitas menunjukkan seluruh item pernyataan dalam angket tersebut valid dan reliable.

Data yang diperoleh dari review pakar dan guru terhadap modul dihitung dengan rumus menghitung persentase yaitu membandingkan skor total yang diperoleh pada angket penilaian modul dengan skor kriterium (skor maksimum), sedangkan data yang diperoleh dari respon siswa terhadap modul dihitung dengan rumus persentase yaitu proporsi siswa yang memilih setiap alternatif jawaban dibagi jumlah siswa.

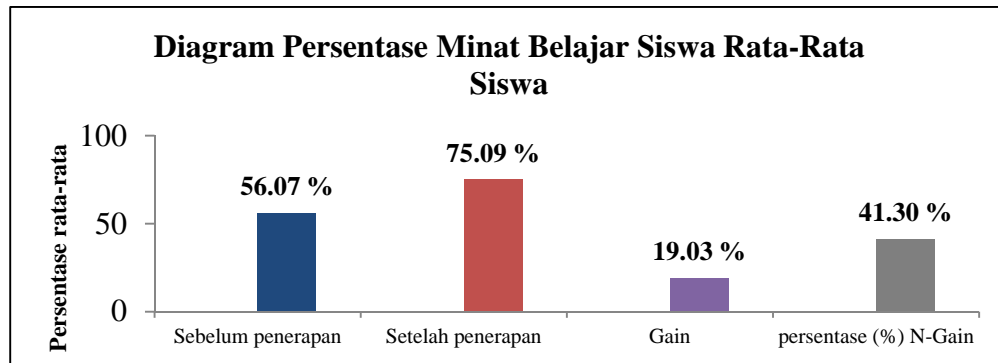
Hasil observasi terhadap kegiatan pembelajaran dengan modul dicantumkan dalam lembar observasi kegiatan pembelajaran. Taraf keberhasilan atau keterlaksanaan kegiatan pembelajaran ditentukan dengan persentase skor rata-rata yaitu skor yang diperoleh (jumlah deskriptor

“ya” yang diceklist *observer*) dibagi skor maks (jumlah kegiatan siswa yang diobservasi). Deskriptor “ya” menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran diikuti oleh $\frac{3}{4}$ dari jumlah siswa di kelas tersebut. Jumlah kegiatan yang diamati yaitu sebanyak 22 kegiatan. Persentase skor rata-rata (persentase keberhasilan) dikonsultasikan dengan Tabel Kriteria Keberhasilan Terhadap Aktivitas Guru dan Siswa dari Arikunto (2011).

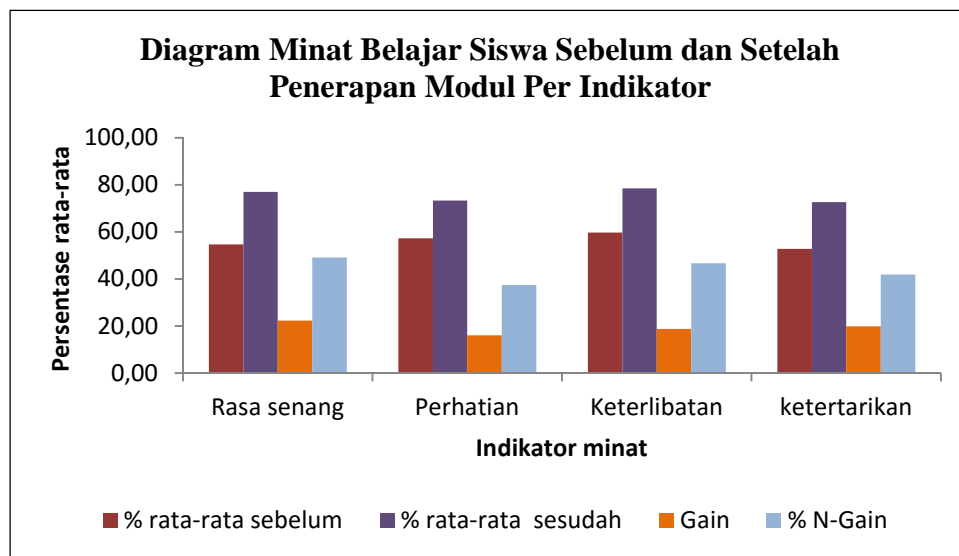
Informasi yang diperoleh dari hasil wawancara dengan guru fisika dianalisis dengan model interaktif dari Miles dan Huberman. Hasil analisis disajikan dalam bentuk deskripsi wawancara. Informasi tersebut digunakan sebagai informasi pendukung untuk menjelaskan hasil analisis kuantitatif. Seluruh data kuantitatif yang diperoleh dari penelitian ini diolah dengan bantuan program Microsoft Excel 2007.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Efektivitas modul dalam meningkatkan minat belajar siswa ditunjukkan dalam Gambar1. Gambar1 tersebut menunjukkan peningkatan minat belajar siswa sebelum dan setelah pembelajaran dengan modul. Minat belajar siswa rata-rata meningkat sebesar 41.30 %. Peningkatan minat belajar siswa per indikator dapat dilihat dalam Gambar 2 berikut ini.



Gambar 1. Minat Belajar Siswa Rata-Rata Sebelum dan Setelah Pembelajaran dengan Modul, selisihnya (gain) dan persentase peningkatan rata-ratanya (persentase (%) N-Gain)



Gambar 2. Peningkatan Minat Belajar Siswa Rata-Rata Per Indikator Minat

Gambar 2 menunjukkan peningkatan minat belajar siswa rata-rata per indikator minat. Besar peningkatannya hampir sama untuk semua indikator. Peningkatan paling besar ditunjukkan oleh indikator rasa senang terhadap pelajaran fisika dan yang paling kecil adalah indikator perhatian siswa terhadap pelajaran fisika. Signifikansi peningkatan minat belajar siswa rata-rata yang ditentukan dengan uji t berkorelasi karena data terdistribusi normal dan homogen menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara minat belajar siswa sebelum dan setelah pembelajaran dengan modul. Sehingga modul berbasis masalah ini yang dikembangkan ini terbukti efektif dalam meningkatkan minat belajar siswa.

Peningkatan minat belajar siswa ini disebabkan salah satu keunggulan dari pembelajaran dengan modul yaitu motivasi siswa meningkat karena siswa mengerjakan tugas sesuai dengan kemampuannya (Utomo, 1991).

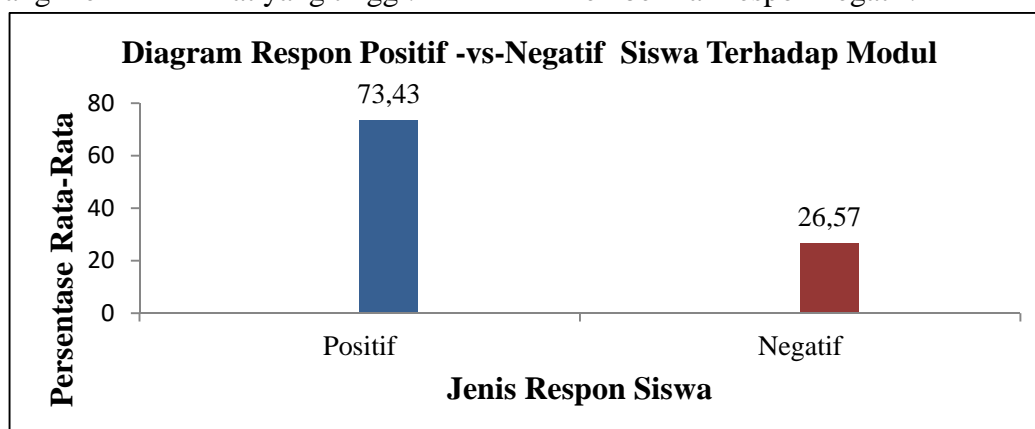
Pembelajaran dengan modul tidak menuntut siswa mendapatkan hasil yang sama untuk setiap aspek penilaian tetapi setiap aspek penilaian saling terintegrasi untuk saling melengkapi sehingga siswa dapat berkembang sesuai dengan kompetensi/bakat yang dimilikinya. Selain itu modul juga menjadikan siswa belajar secara aktif dalam menggali informasi dari berbagai sumber sehingga diperoleh hasil belajar yang optimal. Siswa dapat

merasakan manfaat dari pembelajaran ini sehingga siswa semakin menyenangkannya pembelajaran ini.

Modul yang dikembangkan dengan pendekatan berbasis masalah ini menyajikan masalah kontekstual berupa kasus dan masalah tersebut akan mengikat rasa ingin tahu siswa dan menjadikan siswa tertantang untuk menyelesaikannya. Kondisi ini menjadikan pembelajaran dengan modul berbasis masalah dapat meningkatkan minat belajar siswa. Selain itu pada pembelajaran dengan modul ini, peran guru adalah sebagai fasilitator yang membimbing siswa untuk menggali pemahaman yang lebih mendalam dan mendukung inisiatif siswa, tetapi tidak memberi ceramah pada konsep yang berhubungan langsung dengan masalah esensial yang dipecahkan dan juga tidak mengarahkan atau memberikan penyelesaian yang mudah bagi siswa sehingga siswa mengerahkan seluruh kemampuan yang dimilikinya untuk menyelesaikan kesulitan yang dihadapi dan melatih siswa untuk mengerjakan tugas secara mandiri yang merupakan indikator siswa memiliki minat yang tinggi sebagaimana yang dinyatakan Sardiman (2006) tentang indikator seseorang memiliki minat yang tinggi.

Hasil penelitian ini didukung oleh pernyataan Van Kamphen dkk. (2003) dalam tulisannya bahwa modul pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan minat belajar siswa. Selain itu penelitian Batdi (2014) juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan sikap positif siswa terhadap kegiatan pembelajaran. Surif, dkk (2013) juga menemukan hubungan pembelajaran berbasis masalah dengan peningkatan motivasi belajar, kemampuan komunikasi, kolaborasi dan belajar mandiri siswa.

Dalam proses pengembangannya, modul telah mengalami sejumlah revisi terhadap desainnya berdasarkan pendapat pakar, guru dan siswa terhadap modul sampai diperoleh desain modul yang dianggap layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Respon rata-rata yang diberikan siswa terhadap modul yang diklasifikasi atas respon positif dan negatif yang dianalisis berdasarkan jawaban siswa terhadap pertanyaan yang diajukan dalam angket penilaian modul dapat ditunjukkan oleh Gambar 3 di bawah ini yaitu 73.43 % siswa memberikan respon positif terhadap modul dan hanya 26.57 % siswa yang memberikan respon negatif.



Gambar 3. Respon Rata-Rata yang Diberikan Siswa untuk Item Pertanyaan yang Diajukan dalam Lembar Penilaian Modul untuk Siswa.

Respon siswa untuk setiap pertanyaan yang diajukan dalam lembar

penilaian modul adalah sebagai berikut : 88.57% siswa menyatakan bahwa modul

membantu meningkatkan pengetahuan dan pemahaman mereka terhadap materi suhu dan kalor, 68.57% siswa menyatakan langkah kegiatan pembelajaran dalam modul mudah diikuti, 95.71% siswa menyatakan pembelajaran dengan modul menyenangkan, 75.71% siswa menyatakan kasus yang disajikan dalam modul menarik dan menjadikan siswa ingin menyelesaikannya, 52.86 % siswa menyatakan soal yang diberikan dalam modul dapat diselesaikan dengan mudah, 90 % siswa menyatakan soal yang diberikan dalam modul menantang siswa mengumpulkan informasi dari berbagai sumber untuk dapat menyelesaikannya, 65.71% siswa menyatakan modul menjadikan mereka lebih tertarik mempelajari fisika, 41.34 % siswa menyatakan mereka dapat memahami isi modul dengan baik, 74.29% siswa menyatakan modul menjadikan mereka menguasai keterampilan tertentu seperti merancang eksperimen, menyampaikan pendapat dalam diskusi, dan 81.43 % siswa merasakan manfaat dari pembelajaran dengan modul ini seperti meningkatkan pengetahuan dan pemahaman tentang konsep suhu dan kalor.

Melalui analisis yang dilakukan terhadap persentase rata-rata respon siswa terhadap modul dan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru fisika diperoleh keunggulan dan kelemahan modul yaitu modul memiliki keunggulan dalam menciptakan pembelajaran aktif dengan pendekatan ilmiah tetapi kelemahannya pembelajaran dengan modul harus didukung oleh peran guru dalam membimbing, memotivasi dan mengawasi pelaksanaan pembelajaran agar terlaksana dengan baik.

Pembelajaran aktif dengan pendekatan ilmiah dapat dilihat dari siswa melakukan pengumpulan informasi untuk menjawab soal dan menyelesaikan kasus

yang disajikan dalam modul. Pembelajaran aktif dengan pendekatan ilmiah telah terlaksana dengan baik karena siswa telah mendayagunakan pengetahuan yang dimilikinya untuk menyelesaikan permasalahan, seperti yang diungkapkan Major dkk. (2011).

Keterlaksanaan pembelajaran dengan modul ini sangat dipengaruhi oleh kemampuan guru dalam menjalankan perannya seperti yang dinyatakan Das, dkk. (2002) dalam penelitiannya bahwa pembelajaran dengan modul dipengaruhi oleh sikap guru yaitu kepedulian guru terhadap latar belakang sosial siswa dan kemampuan guru menjelaskan kepada siswa tentang aturan yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Hasil Observasi terhadap kegiatan pembelajaran dengan modul menunjukkan bahwa siswa dapat mengikuti kegiatan pembelajaran yang diminta dalam modul.

Pembelajaran dengan modul mampu menciptakan pembelajaran aktif dengan pendekatan ilmiah bagi siswa karena terdapat penonjolan dimensi pengamatan, penalaran, penemuan, pengabsahan dan penjelasan tentang suatu kebenaran dalam proses pembelajaran sebagaimana yang disebutkan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2013).

Dimensi pengamatan dapat dilihat dari pengamatan siswa terhadap fenomena suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari yang ditunjukkan oleh pernyataan siswa berikut ini: *benda yang menyerap panas lebih banyak akan terasa lebih panas, garasi adalah tempat menyimpan kendaraan dan sering tertutup rapat untuk menjaga keamanan dan biasanya terletak di bagian depan rumah.* Selain itu dimensi pengamatan juga ditemukan saat siswa melakukan eksperimen penyelesaian

masalah yaitu siswa mengamati hasil dari perlakuan yang diberikan.

Dimensi penalaran dapat dilihat dari siswa berusaha menjawab pertanyaan yang diberikan dalam modul berdasarkan pengetahuan yang mereka miliki dan merumuskan permasalahan dan hipotesis permasalahan. Salah satu rumusan dan hipotesis permasalahan yang berhasil dirumuskan siswa adalah sebagai berikut :

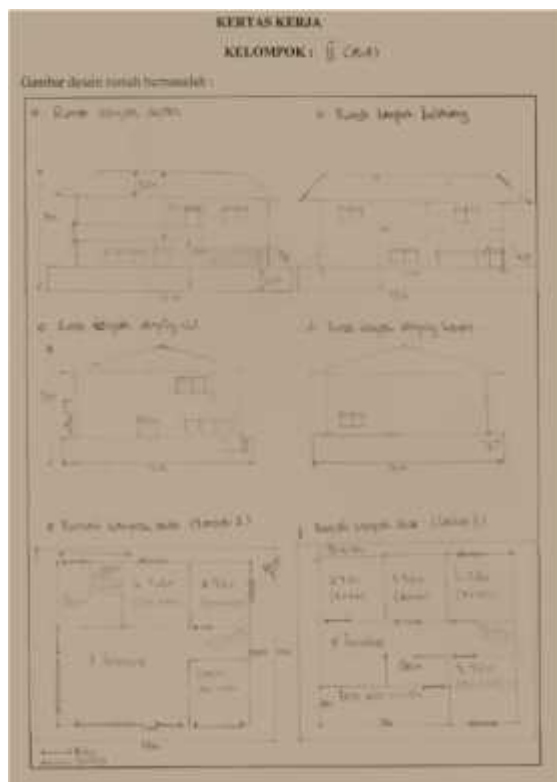
Permasalahan :

Apa yang menyebabkan lantai atas rumah lebih panas dari lantai bawah ?

Hipotesis Permasalahan :

Ruangan di lantai atas terlalu kecil dan jaraknya terlalu dekat dengan atap sehingga lebih cepat panas dari lantai bawah, dinding dari batu bata ganda mengisolasi panas tersebut.

Siswa mengetahui bahwa ruangan di lantai atas terlalu kecil juga berdasarkan hasil penalaran siswa terhadap skenario yang disajikan dalam kasus yang diwujudkan berupa gambar desain rumah bermasalah yang ditunjukkan dalam Gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Desain rumah bermasalah berdasarkan penalaran siswa terhadap skenario yang disajikan dalam kasus

Dimensi penalaran juga dapat dilihat dari analisis siswa terhadap permasalahan yaitu berdasarkan apa yang diketahui siswa tentang permasalahan, apa yang tidak diketahui siswa tentang permasalahan dan apa yang harus dilakukan siswa. Analisis yang dilakukan siswa terhadap permasalahan salah satunya yaitu :

Permasalahan :

Apa yang menyebabkan lantai atas rumah lebih panas dari lantai bawah?

Apa yang diketahui siswa dari permasalahan:

Benda yang menyerap panas lebih banyak akan terasa lebih panas.

Apa yang tidak diketahui siswa dari permasalahan :

- *Apa saja sumber panas dari ruangan di lantai atas? dan Apa pengaruh dinding double brick terhadap panas rumah?*

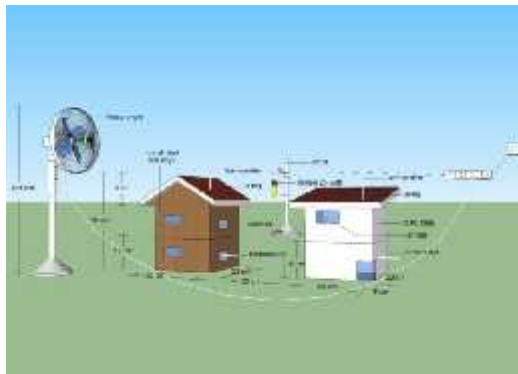
Apa yang harus dilakukan siswa:

- *Mencari tahu sumber panas dari ruangan dan mencari tahu sifat dinding double brick dan informasi sifat karakteristik dari bahan.*

Dimensi penemuan dapat dilihat dari siswa melakukan pengumpulan informasi dari berbagai sumber untuk menjawab

pertanyaan siswa sendiri tentang permasalahan dan pertanyaan dalam modul yang diperuntukkan untuk membimbing siswa menemukan solusi terhadap permasalahan. Selain itu dimensi penemuan juga dapat dilihat dari siswa berusaha menemukan rancangan eksperimen yang dianggap tepat untuk membuktikan hipotesis siswa tentang permasalahan.

Dimensi pengabsahan ditunjukkan dari aktivitas siswa berupa pelaksanaan kegiatan eksperimen penyelesaian masalah.



Gambar 5. Salah satu rancangan eksperimen siswa untuk membuktikan hipotesis siswa tentang permasalahan

Dimensi penjelasan tentang suatu kebenaran ditunjukkan oleh siswa berusaha menyusun hasil diskusi dalam laporan hasil

pembelajaran berupa makalah dan menyajikannya dalam pleno kelas yang dihadiri seluruh siswa kelas tersebut.



Gambar 6. Siswa menyajikan hasil pembelajaran dalam pleno kelas

Berdasarkan rangkaian kegiatan pembelajaran yang dilakukan siswa, jelas terlihat bahwa pembelajaran aktif dengan pendekatan ilmiah dapat terlaksana dengan

modul ini. Pembelajaran dengan modul ini mampu menjadikan siswa mendayagunakan pemikiran logis, kritis, kreatif dan sistematis untuk menyelesaikan permasalahan seperti

yang disebutkan Magsino, R.M (2014) dalam penelitiannya yaitu pembelajaran berbasis masalah efisien dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Siswa mampu menganalisis, mensintesis dan mengevaluasi informasi dalam masalah yang disajikan. Kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dapat ditingkatkan melalui pembelajaran berbasis masalah, walaupun tidak menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa secara signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional seperti disebutkan dalam penelitian Masek & Yamin (2012), Ganiron (2014), Agnes (2002) dan Temel (2014).

Walaupun demikian, siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis masalah tampak lebih mahir dalam penggunaan dan pengorganisasi informasi yang relevan, membangun pengetahuan dan merumuskan kesimpulan dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran metode konvensional seperti dinyatakan Sungur, dkk (2006) dalam penelitiannya.

PENUTUP

Pembelajaran dengan modul berbasis masalah ini dapat meningkatkan minat belajar siswa secara signifikan. Modul dapat menciptakan pembelajaran aktif dengan pendekatan ilmiah walaupun peran guru dan ketersediaan fasilitas pendukung masih sangat diperlukan agar pembelajaran terlaksana dengan baik. Penyempurnaan dari tingkat keterbacaan, tampilan dan format juga masih perlu dilakukan agar dapat lebih mudah digunakan dalam proses pembelajaran. Penelitian komparatif juga perlu dilakukan untuk membandingkan efektivitas pembelajaran dengan modul ini dan modul konvensional dalam meningkatkan minat belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnes, F.Y.T. 1998. *The Effect of Problem Based Learning on Student Critical Thinking Disposition and Approaches to Learning : A Study of The Student Nurse Educators in Hongkong*. Thesis. University of Wollogong, Hongkong.
- Akinoglu, O. & Ö. R. Tandogan. (2007). The Effects of Problem-Based Active Learning in Science Education on Students's Academic Achievement, Attitude and Concept Learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 3(1), 71-81.
- Alper, A. 2008. Attitudes Toward Problem Based Learning in A New Turkish Medicine. *American Journal of Physics*, 70, 12-13.
- Arikunto S. 2011. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan. (Edisi Revisi)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Baser, M. 2006. "Effect of Conceptual Change Oriented Instruction on Students' Understanding of heat and Temperature Concept". *Journal of Maltese Education Research*, 4(1), 64-79. Diunduh 18 Januari 2013 dari <http://www.educ.um.edu.mt/jmer>
- Batdi, V. 2014. The Effect of A Problem Based Learning Approach on Student's Attitude Levels : A Meta-Analysis. *Academic Journal*, 9(9), 272-276.
- Das, M., D J S Mpofu, M.Y. Hasan & T. S. Stewart. 2002. Student Perceptions of Tutor Skills in Problem Based Learning Tutorials. *Medical Education*. 36, 272-278.
- Djamarah, S.B & A. Zain. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Teknik Penyusunan Modul*. Jakarta: Direktorat Ditjen Depdiknas.
- Ganiron, T.U. 2014. The Impact of Higher Level Thinking on Student's Achievement toward Project Management Course. *International Journal of u- and e-services Science and Technology*, 7(3), 217-226
- Hirca, N. 2011. Impact of Problem-Based Learning to Students and Teachers. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 12, 1(7), 1
- Hmelo, D., & Ferrari, M. (1997). The Problem-Based Learning Tutorial: Cultivating Higher Order Thinking Skills. *Journal for the Education of the Gifted*. 20(4), 401-422.
- Hmelo-Silver. 2004. Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn?. *Educational Psychology Review*, 16, 3, 235-266 Diunduh 12 Februari 2014 dari <http://kanagawa.lti.cs.cmu.edu/olcts09/sites/default/files/HmeloSilver2004.pdf>.
- Ihsen, S, W. Sneider, F. Wallhoff & J. Blume. 2011. Raising interest of Pupils in Engineering Education Through Problem Based Learning. *International Journal of Engineering Education*, 7(4), 789 – 794. Diunduh 10 Oktober 2013 dari <http://www.google.com/mediatum.ub.tum.de/doc/1107262/1107262.pdf>,
- Inel, D & Balim A. 2010. The Effect of Using Problem-Based Learning in Science and Technology Teaching upon Students' Academic Achievement and Levels of Structuring Concepts. *Asia Pacific Forum on Science Learning & Teaching*, 11(2), 1. Diundur 14 Oktober 2013 dari <http://www.ied.edu.hk/apfslt/v11issue2/inel/>.
- Srijaya, S. P. (2012). *Pengembangan Modul Fisika Kontekstual untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X Semester 2 di SMK Negeri 3 Singaraja*. Tesis. Program Pasca Sarjana, Universitas Pendidikan Ganesha, Bali.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Bahan Uji Publik Kurikulum 2013*. Jakarta.
- Magsino, R.M. 2014. Enhancing Higher Order Thinking Skills in a Marine Biology Class through Problem-Based Learning. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 2, 5, 1-6. Diunduh 8 Oktober 2014 dari (www.apjmr.com),
- Major, C. H & Palmer-Betsy. 2001. Assessing the Effectiveness of Problem-Based Learning in Higher Education: Lessons from the Literature. Diunduh 14 Juni 2010 dari: <http://www.rapidintellect.com/AEQweb/mop4spr01.html>
- Masek, A. & S. Yamin. 2012. The Impact of Instructional Methods on Critical Thinking A Comparison of Problem-Based Learning and Conventional Approach In Engineering Education. *ISRN Education* :6
- Meltzer, D. E. 2002. The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics : A Possible Variable in Diagnostic Pre Test Score. *Am Physics*, 70(2), 1259-1267. Diunduh 23 Februari 2013 dari http://www.Physics.lastate.edu/per/does/Addendum_on_normalizedgain.pdf.

- Mossoto, M. 2008. *Problem-Based Learning: Student Engagement, Learning And Contextualized Problem-Solving*. Occasional Paper. Adelaide: NCVER. AVETRA 12th Annual Conference, Sydney. 16-17 April 2009.
- Pirrami, F & José G. Pérez. 2011. Water as Focus of Problem-Based Learning: An Integrated Curricular Program for Environmental Education in Secondary School. *David Publishing. US-China Education Review A* 2: 270-280.
- Pratiwi, R. D. 2013. *Peningkatan Minat dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pecahan Melalui Model Problem Based Learning Di Kelas V Sekolah Dasar Negeri Randugunting 4 Kota Tegal*. Skripsi. Fakultas Ilmu Pendidikan. Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Rhem, J. 1998. Problem Based Learning: An Introduction. *NTLF*. Vol. 8, No. 1. Diunduh 12 Februari 2014 dari www.ntlf.com
- Sardiman, A. M. 2006. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Grafindo.
- Sozbilir, M. 2003. A Review Of Selected Literature On Student's Misconception Of Heat And Temperature. *Journal of Education*, 20(1), 25-41.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sungur, S., C. Tekkaya & Ö. Geban. 2006. "Improving Achievement Through Problem Based Learning". *JBE*, 40, 4, 155-160.
- Supardi U.S. 2012. Pengaruh Media Pembelajaran dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Formatif*, 2(1), 71-81.
- Surif, J., N.H. Ibrahim, & M. Mochtar. 2013. Implementation of Problem Based Learning in Higher Education Institution and its Impact on Student's Learning. *The 4th International Research Symposium on Problem Based Learning IRSPBL*, 66-73
- Süzük, E, M. A. Çorlu & C. Gürel. 2011. Students' Perceptions Of Learning Efficiency Of Introductory Physics Course. *Eurasian J. Phys. Chem. Educ.* Jan (Special Issue), 65-71
- Temel, S. 2014. "The Effects of Problem-Based Learning on Pre-Service Teachers'Critical Thinking Dispositions and Perceptions of Problem-Solving Ability". *South African Journal of Education*, (Online), 34(1): 1-20. (<http://www.sajournalofeducation.co.za>).
- Utomo, T. 1991. *Peningkatan dan Pengembangan Pendidikan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Van Kampen, P, C. Banahan, M. Kelly, E. McLoughlin & E. O'leary. 2003. Teaching A Single Physics Module Through Based Learning in Lecture-Based Curriculum. *American Journal of Physics*, 72, 829. Diunduh 10 November 2013 dari <http://dx.doi.org/10.1119/1.164528>